



DEUTSCHES

PATENTAMT

- (21) Aktenzeichen: P 40 25 909.9
 (22) Anmeldetag: 14. 8. 90
 (43) Offenlegungstag: 4. 7. 91

DE 40 25 909 A 1

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)
 27.12.89 DD WP F 23 N/336300

(71) Anmelder:
 Deutsches Brennstoffinstitut GmbH, O-9200
 Freiberg, DE

(72) Erfinder:
 Bianchin, Roland, Dipl.-Ing.; Franke, Werner,
 Dipl.-Ing.; Göhler, Peter, Dr.-Ing.; Riedel, Christian;
 Berndt, Günther, Dipl.-Phys.; Martick, Sieglinde,
 O-9200 Freiberg, DE

(54) Vorrichtung zur optischen Überwachung von Hochtemperaturreaktoren

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur optischen Überwachung von Hochtemperaturreaktoren, insbesondere für Reaktoren, in denen Flammenreaktionen unter erhöhtem Druck ablaufen.

Das Ziel besteht darin, die Überwachung mit geringem Aufwand in jeder Betriebsphase mit uneingeschränkter technischer Sicherheit zu gewährleisten, die Vorrichtung unempfindlich gegen Verschmutzungen zu gestalten und eine hohe Verfügbarkeit zu sichern.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Überwachung von Hochtemperaturreaktoren zu schaffen, bei der die Erfassung der von der Flamme emittierten Strahlung mit optischen Mitteln erfolgt und optische Signale aus unterschiedlichen Arbeitsphasen ohne Umschaltungen der Wandlungs- und Auswertungseinheit zugeführt werden.

Erfindungsgemäß ist ein Bündel von Lichtleitfasern mit einer ebenen Stirnseite dem Innenraum zugewendet und am anderen Ende in mindestens zwei Teilbündel so aufgeteilt, daß von jedem eine gleiche Zahl von Lichtleitfasern umfassenden Flächenelement der Stirnseite ausgehend jedem Teilbündel eine feste, für das betreffende Teilbündel charakteristische Anzahl von Lichtleitfasern zugeordnet ist. Die einzelnen Teilbündel sind mit jeweils korrespondierenden optoelektronischen Wählern verbunden.

DE 40 25 909 A 1

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur optischen Überwachung von Hochtemperaturreaktoren. Sie ist insbesondere bestimmt für die Überwachung von Reaktoren, in denen Flammenreaktionen unter erhöhtem Druck ablaufen, wie beispielsweise Reaktoren zur Partialoxidation von staubförmigen Brennstoffen oder Kohlenwasserstoffen zum Zwecke der Herstellung H₂- und CO-reicher Gase für die chemische Industrie und die Energiewirtschaft oder unter höherem Druck betriebene Brennkammern.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In der Gaserzeugungstechnik ist die Partialoxydation von Kohlenwasserstoffen oder staubförmigen festen Brennstoffen mit technischem Sauerstoff eingeführt. Bei Verfahren dieser Art wird der Brennstoff in Form einer Flammenreaktion zu einem H₂- und CO-reichem Gas umgesetzt, das als Synthesegas, Reduktionsgas oder Brenngas Verwendung findet. Häufig wird die Partialoxydation unter hohem Druck ausgeführt. Für die Betriebsführung und die Gewährleistung der technischen Sicherheit solcher Anlagen ist die Überwachung der sich im Reaktionsraum ausbildenden Flamme notwendig.

Grundsätzlich die gleiche Forderung besteht für Brennkammern, die unter höherem Druck betrieben werden und beispielsweise für Gasturbinen, aufgeladene, d. h. unter hohem Rauchgasdruck betriebenen Dampferzeugern oder unter hohem Druck betriebene Vorbrennkammern für metallurgische Öfen eingesetzt sind.

Vielfach ist neben dem bloßen Nachweis der Existenz einer Flamme im Reaktionsraum oder an dessen Stelle die Erfassung einer charakteristischen Temperatur gewünscht.

Es ist bekannt, diese Überwachung auf optischem Wege vorzunehmen. Dazu sind von der Flamme ausgehende optische Signale in der Form elektromagnetischer Strahlung im Bereich des sichtbaren Lichtes und in den angrenzenden Bereichen des Spektrums durch die den Reaktionsraum begrenzende Wand hindurchzuführen und mittels optoelektronischer Wandler in elektrische Signale umzuwandeln, die für die Überwachung und Steuerung des Prozesses genutzt werden.

DD-WP 2 19 059 beschreibt ein Periskop für die Übertragung der optischen Signale aus einem unter Druck stehenden Reaktionsraum. Bei diesem Periskop, das durch die Wand des Reaktors geführt und mit dieser druckdicht verbunden ist, wird das von der Flamme ausgehende optische Signal mit Hilfe eines Linsensystems durch ein druckfestes Fenster hindurch auf einen Sensor geworfen, der in Verbindung mit einer geeigneten elektronischen Schaltungsanordnung ein entsprechendes elektrisches Signal abgibt. Als Beispiel für eine solche Verfahrensweise und die zugehörige Schaltungsanordnung kann DD-WP 2 28 032 herangezogen werden.

Wie DD-WP 2 53 073 oder auch DD-WP 2 19 059 zeigen, ist es möglich, für die Übertragung des optischen Signals der Flamme nach außen anstelle eines Linsensystems ein Lichtleitkabel zu verwenden. Es ist weiter bekannt, Einrichtungen zur Überwachung von Flammen in einem der Zuführung von gasförmigen Medien

in den Reaktionsraum dienenden Kanal anzuordnen, nach DD-WP 2 41 457 beispielsweise in dem zentralen Brenngaskanal eines zur Zündung und Aufrechterhaltung einer Pilotflamme im Reaktionsraum dienenden Pilotbrenners.

Für die optische Temperaturmessung in einem Reaktionsraum ist bei Betrieb unter Normaldruck die sogenannte Verhältnispyrometrie gebräuchlich. Dabei wird das Verhältnis der Strahlungsintensität in wenigstens zwei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen als Maß für die im Reaktionsraum herrschende Temperatur genutzt. Die Übertragung eines solchen Verfahrens auf die kontinuierliche Kontrolle eines unter einem Druck von z. B. 3 MPa stehenden Reaktionsraumes mit konventionellen Strahlungsteilern fordert jedoch Beobachtungsfenster und -kanäle mit relativ großem Querschnitt aufwendiger Konstruktion, sowie große Spülgasmengen zur Freihaltung von Beobachtungskanal und druckdichtem optischen Fenster. Dennoch haben sich solche Lösungen durch Verschmutzung von Fenstern und durch Ansatzbildung im bzw. vor dem Beobachtungskanal auf die Dauer nicht als betriebstüchtig erwiesen.

Werden dagegen zwei oder mehr bekannte Beobachtungseinrichtungen getrennt installiert, so ergeben sich durch die im Reaktionsraum herrschenden Turbulenzen für die einzelnen Beobachtungseinrichtungen unterschiedliche Transparenzbedingungen für die Strahlung und damit Verfälschungen der Verhältnismessung selbst dann, wenn die Einrichtungen auf denselben Punkt der Flamme ausgerichtet sind.

Mit der bekannten Technik gelingt es relativ einfach, im Normalbetrieb des Hochtemperaturreaktors ein für die Existenz der Flamme im Reaktionsraum charakteristisches, einer automatischen Steuerungseinrichtung aufschaltbares Signal zu erzeugen, dessen Ausfall oder dessen Abwandern aus einem vorgegebenen für die Existenz der Flamme typischen Bereich zur Notabschaltung führt. Für die Überwachung eines technischen Reaktors kommt es jedoch nicht nur darauf an, den Normalbetrieb zu beherrschen, sondern die technische Sicherheit in Betriebsphasen zu gewährleisten, die vom Normalbetrieb erheblich abweichen. Solche Betriebsphasen treten beispielsweise bei der Inbetriebnahme von Partialoxidationsanlagen für Kohlenstaub auf. So ist bei jedem Inbetriebnahmevergange beispielsweise eine Hilfgasflamme bei angenähert atmosphärischem Druck zu zünden, der Reaktor unter Steigerung der Hilfgaszuführung aufzuheizen, der Druck unter Aufrechterhaltung der Flamme bis zum vorgesehenen Betriebsdruck zu erhöhen, die Kohlenstaubzuführung freizugeben und damit die Kohlenstaubflamme zu zünden und schließlich die Hilfgaszuführung bei bestehender Staubflamme abzuschalten oder auf ein Minimum zu reduzieren. Den einzelnen Phasen gemeinsam ist zwar die Existenz einer Flamme im Reaktionsraum, doch sind die Strahlungseigenschaften der Flamme und deren Geometrie in den einzelnen Phasen extrem unterschiedlich. Hinzu kommt, daß an dem besonders kritischen Punkt der Zuschaltung von Kohlenstaub die in dem Reaktionsraum eintretende Staubwolke zunächst den Reaktionsraum "verdunkelt", also die Strahlung der Hilfgasflamme teilweise absorbiert, bevor volle Durchzündung erreicht und die reguläre Staubflamme ausgebildet ist. Analoge Probleme bestehen bei der Partialoxidation von flüssigen Brennstoffen wie z. B. Rückstandsölen oder Teeren.

Diese Diskrepanz führt dazu, daß die optische Flammenüberwachung nur für einen bestimmten Betriebszu-

stand, in der Regel für den Normalbetrieb wirksam ist, oder daß mehrere Flammenüberwachungseinrichtungen mit unterschiedlicher geometrischer Anordnung und unterschiedlicher Wirkungsweise angeordnet werden, die jeweils nur für eine bestimmte Betriebsphase der Sicherheitsautomatik der Anlage aufgeschaltet sind. Während die erste Möglichkeit eine Einschränkung der Wirkung der automatischen Sicherheitstechnik bringt, ist die zweite Möglichkeit mit hohem Aufwand und relativ großer Fehlerwahrscheinlichkeit, insbesondere in den Umschaltphasen belastet, wobei auftretende Fehler jeweils zur Notabschaltung durch die Sicherheitsautomatik führen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine technische Lösung zur Überwachung von Hochtemperaturreaktoren für die Durchführung von Flammenreaktionen, die insbesondere geeignet ist für Reaktoren, die unter höherem Druck betrieben werden, darunter für Reaktoren zur Partialoxidation von staubförmigen und flüssigen Brennstoffen, die mit relativ geringem Aufwand verbunden ist, in jeder möglichen Betriebsphase unter Einschluß des An- und Abfahrbetriebes die uneingeschränkte technische Sicherheit gewährleistet, unempfindlich gegen Verschmutzungen ist und hohe Verfügbarkeit sichert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Überwachung von Hochtemperaturreaktoren, in dessen Innenraum Flammenreaktionen ablaufen, zu schaffen, die von der Erfassung der von der Flamme emittierten Strahlung mit optischen Mitteln ausgeht. Die Vorrichtung soll für Reaktoren geeignet sein, dessen Innenraum unter höherem Druck steht. Sie soll optische Signale aus unterschiedlichen Arbeitsphasen des Reaktors, wie Inbetriebnahme, Normalbetrieb oder Laständerung, empfangen und jeweils der für die betreffende Betriebsphase charakteristischen Wandlungs- und Auswertungseinheit zuführen, ohne daß Umschaltungen vorgenommen werden müssen. Sie soll weiter und für jeden beliebigen Betriebszustand die aus dem Innenraum empfangenen optischen Signale in mindestens zwei Signale gleichen Informationsgehaltes für die weitere Auswertung, wie beispielsweise für eine Temperaturmessung nach dem Prinzip der Verhältnisspyrometrie, aufteilen und dem entsprechenden Wandler zu-leiten. Die Erfindung geht dabei aus von der Verwendung von Lichtleitfasern als Überwachungselement für die optischen Signale.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung gelöst, die sich dadurch auszeichnet, daß innerhalb eines in den Innenraum des Reaktors mündenden Kanals zur Zuführung eines gasförmigen Mediums ein Bündel von Lichtleitfasern angeordnet ist, das mit einer ebenen Stirnseite dem Innenraum des Reaktors zuge-wendet und an dem der Stirnseite abgewendeten Ende in mindestens zwei Teilbündel aufgeteilt ist. Die genannte Stirnseite ist dabei so in den Kanal angeordnet, daß sie von der elektromagnetischen Strahlung getroffen wird, die von einer im Innenraum des Reaktors herrschenden Flamme emittiert wird.

Erfindungsgemäß erfolgt die Aufteilung des Lichtleit-faser-Bündels in die Teilbündel in solcher Weise, daß von jedem eine gleiche Zahl von Lichtleitfasern umfas-senden, kleinen Flächenelement der Stirnseite ausge-

hend jedem Teilbündel eine feste, für das betreffende Teilbündel charakteristische Anzahl von Lichtleitfasern zugeordnet ist. Das bedeutet, daß die ein beliebiges Teilbündel bildenden einzelnen Lichtleitfasern auf der ge-nannten, dem Innenraum des Reaktors zugekehrten ebenen Stirnseite völlig gleichmäßig über die Fläche dieser Stirnseite verteilt sind. Damit werden flächige Unterschiede im Strahlungseinfall auf die Stirnseite pro-portional über alle Teilbündel übertragen.

Nach der Erfindung sind weiter die einzelnen Teilbündel jeweils mit korrespondierenden Wandlern zur Umwandlung elektromagnetischer Strahlungsenergie eines definierten Wellenlängenbereiches in elektrische Signale verbunden. Für viele Anwendungsfälle ist es zweckmäßig, wenn die Teilbündel jeweils aus der gleichen Anzahl von Lichtleitfasern bestehen. In diesem Fall kann die Verteilung der Lichtleitfasern eines Teilbündels über die volle Fläche der strahlungsaufnehmenden Stirnseite des (Gesamt-)Bündels von Lichtleitfasern besonders gleichmäßig erfolgen.

Einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung entsprechend erfolgt die Verbindung zwischen einem Teilbündel und dem zugeordnetem Wandler mittels eines Linsensystems, das die aus einer Austrittsfläche des betreffenden Teilbündels austretende Strahlung auf einem als Eingangelement des Wandlers vorgesehenen optoelektronischen Sensor fokussiert, also die Austrittsfläche des Teilbündels auf der aktiven Fläche des Sensors abbildet. Dabei können in dem Strahlenweg optische Filter oder Filterkombinationen eingeschaltet sein, um den auf den Sensor fallenden Wellenlängenbereich der Strahlung zu begrenzen. Da die zu überwachenden Reaktoren in der Regel unter hohem Druck betrieben werden, entspricht es der Erfindung, wenn die optische Verbindung zwischen den Teilbündeln und den zugehörigen Wandlern über je ein druckdichtes Fenster in einem Deckel, der den obengenannten Kanal druckfest nach außen abschließt, erfolgt. In der Regel ist dieses Fenster als Sammellinse gestaltet und optisch in das genannte Linsensystem integriert. Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Verbindung zwischen den Teilbündeln und den als Eingangelemente der korrespondierenden Wandler vorgesehenen Sensoren über einen in der Lichtleitfaser-Optik üblichen Taper, einen sich in Richtung des Strahlungsweges verjüngenden, transparenten Kegelstumpf, der durch Totalreflexion an der Mantelfläche eine Reduzierung des Strahldurchmessers bewirkt, und mindestens jeweils einer an der Austrittsseite des Tapers angeschlossenen sensorseitigen Lichtleitfaser.

In der Regel übernehmen die Taper auch die Funktion des druckdichten Fensters und sind dazu druckdicht in dem Deckel angeordnet, der den Kanal, in dem das Lichtleitfaser-Bündel untergebracht ist, druckfest abschließt.

Das den Kanal mit dem Lichtleitfaser-Bündel zugeführte gasförmige Medium kann ein zur Erzeugung der Flammenreaktion notwendiger Reaktionspartner, also ein gasförmiger Brennstoff oder ein gasförmiges Oxidationsmittel sein. In diesem Fall ist der Kanal mit dem Lichtleitfaser-Bündel Teil eines in den Innenraum des Reaktors ragenden Brenners.

Dem Kanal kann jedoch unabhängig von dem zur Aufrechterhaltung der Flammenreaktion erforderlichen Medium ein inertes Spülgas wie Stickstoff zugeführt werden. Wegen der kleinen Abmessungen des Bündels von Lichtleitfasern kann hier der Kanal mit relativ kleinem Durchmesser ausgeführt werden, so daß auch der

Spülgasbedarf zur Freihaltung seines Mündungsquerschnittes gering bleibt. Für die erfindungsgemäße Vorrichtung lassen sich grundsätzlich alle handelsüblichen Lichtleitfasern verwenden. Eine besonders große Anwendungsbreite der Vorrichtung wird jedoch erreicht, wenn Lichtleitfasern, Linsen, optische Fenster bzw. Taper aus Quarzglas Verwendung finden, weil dann ein Wellenlängenbereich der Flammenstrahlung zwischen 200 und 2500 nm, also vom Ultraviolett- bis zum nahen Infrarotbereich, übertragen und für die Überwachung genutzt werden kann.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich je nach der Zahl der Teilbündel mehrere optische Signale aus dem Innenraum des Hochtemperaturreaktors mit identischem Informationsgehalt gewinnen. So werden in einem typischen Anwendungsfall bei Aufteilung des Lichtleitfaserbündels in drei Teilbündel die Signale von zwei Teilbündeln für eine Verhältnis-Pyrometerschaltung zur Erfassung der Flammentemperatur, das dritte Teilbündel für die Flammenüberwachung genutzt. In ansich bekannter Weise erfolgt dabei die Flammenüberwachung zur Ausschaltung des von glühenden Innenwänden ausgehenden Strahlungseinflusses durch Erfassung einer für die Existenz der Flamme typischen Intensitätsschwankung der emittierten Strahlung. Für den Fachmann wird aus diesem Anwendungsfall sowie den folgenden Ausführungsbeispielen die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Vorrichtung klar.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung sei unter Heranziehung schematischer Darstellungen durch zwei Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt den Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der vier Teilbündel von Lichtleitfasern jeweils über ein Linsensystem und ein druckdichtes Fenster mit den korrespondierenden opto-elektronischen Wandlern optisch verbunden sind, am Beispiel der Überwachung eines Hochtemperaturreaktors zur Partialoxidation von gasförmigen Kohlenwasserstoffen mit technischem Sauerstoff.

Fig. 2 zeigt den Detailschnitt durch eine Vorrichtung, bei der die optische Verbindung zwischen den Teilbündeln und den korrespondierenden Wandlern über je einen Taper und daran angeschlossene Lichtleitfasern erfolgt.

Fig. 3 gibt eine schematische Darstellung des Bündels von Lichtleitfasern und dessen Aufteilung in die Teilbündel.

Der Prozeß der Partialoxidation läuft als Flammenreaktion im Innenraum 1, also dem Reaktionsraum eines Druckreaktors 2 ab. Dazu wird über einem Brenner 3 ein gasförmiger Kohlenwasserstoff, hier Erdgas, und technischer Sauerstoff als Oxidationsmittel in den Reaktionsraum geleitet.

Der Brenner besteht aus einem zentralen Kanal 4 zur Zuführung des Erdgases und einem diesen zentralen Kanal 4 umhüllenden Kanal 5 zur Zuführung von technischem Sauerstoff. Zur Überwachung der im Innenraum 1 ablaufenden Flammenreaktionen ist im zentralen Kanal 4 des Brenners 3, also im Erdgas-Zuführungsstrom, ein Bündel 6 einzelner Lichtleitfasern 7 aus Quarzglas angeordnet, dessen senkrecht zur Faserrichtung geschliffene Stirnseite 8 dem Innenraum 1 des Druckreaktors 2 zugekehrt ist. Auf seiner anderen Seite ist das Bündel 6 in vier Teilbündel 9.1 bis 9.4 von Licht-

leitfasern aufgeteilt, wobei jedes der Teilbündel seinen Strahlungsanteil aus dem Innenraum 1 über je ein Linsensystem 10.1 bis 10.4 auf die als Eingangselement korrespondierenden optoelektronischen Wandler 11.1 bis 11.4 dienende Sensoren überträgt. In den Strahlengang ist jeweils ein druckdichtes Fenster 12.1 bis 12.4 und ein für den betreffenden Strahlengang spezifisches optisches Filter 13.1 bis 13.4 eingeschlossen. Um das Bündel 6 von Lichtleitfasern 7, insbesondere seine Stirnseite 8, vor eventuellen Verunreinigungen des Erdgasstromes im Kanal 4 zu schützen, ist dieses Bündel 6 in geringem Abstand von einem Mantel 15 umgeben. Der Ringspalt zwischen Bündel 6 und Mantel 15 wird über den Anschluß 16 mit einem kleinen Strom von getrocknetem und verunreinigungsfreiem Stickstoff gespült. Die druckdichten Fenster 12 sind in einem Deckel 14 angeordnet, der den genannten Ringspalt und damit auch den zentralen Kanal 4 des Brenners 3, in dem der Ringspalt mündet, druckfest nach außen verschließt.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel sind die Teilbündel 9.1 bis 9.4 optisch verbunden mit einem Taper 17.1 bis 17.4 aus Quarzglas. Dieses in der Faseroptik bekannte Bauteil ist ein sich in Richtung des Strahlungsweges verjüngender, transparenter Kegelstumpf mit nach innen totalreflektierender Mantelfläche. An den Lichtaustrittsflächen der Taper 17 sind sensorseitige Lichtleitfasern 18 angekoppelt, die die Verbindung zu den Sensoren der korrespondierenden optoelektronischen Wandler 11 schaffen. Die Taper 17 sind druckdicht in den Deckel 14 eingesetzt und übernehmen so die Funktion der druckdichten Fenster 12 des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels.

Die Aufteilung der Lichtleitfasern 7 des Bündels 6 auf die vier Teilbündel 9.1 bis 9.4 erfolgt, wie Fig. 3 verdeutlicht, in der Weise, daß die Stirnseite 8 in Flächenelemente 19 mit je vier Lichtleitfasern 7 unterteilt wird, und daß aus jedem einzelnen Flächenelement 19 je eine Lichtleiterfaser 7 den Teilbündeln 9.1 bis 9.4 zugeordnet wird. Diese Aufteilung ist für die beiden in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ausführungsformen identisch.

Die elektrischen Ausgänge der Wandler 11.1 und 11.2 sind mit je einer Auswertungseinheit 20.1 und 20.2 für die Flammenüberwachung verbunden. Diese Auswertungseinheiten erfassen die durch flammentypisches Flackern entstehenden Intensitätspulsationen der Strahlung und der von den optoelektronischen Wandlern abgegebenen korrespondierenden elektrischen Größen und bilden ein für die Existenz einer Flamme im Innenraum 2 typisches Signal, das einer Sicherheitsschaltung 21 aufgegeben wird. Fallen beide, von den Auswertungseinheiten 20.1 und 20.2 abgegebenen Signale unter einen vorgegebenen Grenzwert, wird durch die Sicherheitsschaltung 21 ein Schnellschlußventil 22 in der Sauerstoffzuteilung 23 zum Brenner 2 abgesperrt, der Reaktor außer Betrieb genommen und in einen sicheren Zustand überführt.

Durch entsprechende Abstimmung von Filter 13.1 und Sensor des korrespondierenden Wandlers 11.1 wird ein insbesondere für den Anfahrbetrieb des Reaktors bei niedrigem Druckniveau für die Flammenüberwachung geeignetes Wellenlängenband der Flammenstrahlung erfaßt, in elektrische Größen umgewandelt und über die Auswertungseinheit 20.1 der Sicherheitsschaltung 21 aufgegeben. Filter 13.2, Wandler 11.2 und Auswertungseinheit 20.2 sind dagegen für die Flammenüberwachung im Normalbetrieb bei hohem Druck und hoher Leistung bestimmt. Die Anwendungsbereiche sind ausreichend überlappt, so daß die Existenz einer

Flamme im Innenraum 1 des Druckreaktors 2 in allen möglichen Betriebsbedingungen ohne Umschaltvorgänge überwacht werden kann. Die dargestellte Aufteilung der Lichtleitfasern 7 des Bündels 6 auf die Teilbündel 9 garantiert, daß beiden parallelen Flammenüberwachungslinien im Informationsgehalt identische optische Signale zugeführt werden. Das vermindert Fehl- und Abschaltvorgänge im Überlappungsbereich durch zufällige Veränderungen der Flammgeometrie im Innenraum und trägt zur Erhöhung der Verfügbarkeit der Anlage bei.

Die elektrischen Ausgänge der Wandler 11.3 und 11.4 sind mit den Eingangskanälen einer Verhältnisspyrometer-Schaltung 24 verbunden. Durch entsprechende Wahl von Filtern und Sensoren werden vom Wandler 11.3 einer Strahlungsintensität im Wellenlängenbereich von 622 nm, vom Wandler 11.4 im Wellenlängenbereich von 678 nm entsprechende elektrische Signale gewonnen und durch die Verhältnisspyrometer-Schaltung 24 in ein der Temperatur im Innenraum 1 entsprechendes Signal umgeformt. Das Signal wird einem Prozeßleitsystem 25 aufgegeben, das durch Einwirkung auf die Regelventile 26 und 27 in der Sauerstoffzuleitung 23 und in der Erdgaszuleitung 28 zum Brenner 2 optimale Betriebsbedingungen einstellt. Die durch die Art der Aufteilung der Lichtleitfasern 7 auf die Teilbündel 9 erreichte Identität der über die Teilbündel 9.3 und 9.4 übertragenen optischen Signale ist Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit der Temperaturmessung und damit für die laufende Einhaltung optimaler Betriebsbedingungen der Partialoxidation.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1 Innenraum	35
2 Reaktor	
3 Brenner	
4 zentraler Kanal	
5 umhüllender Kanal	
6 Lichtleitfaser-Bündel	40
7 Lichtleitfasern	
8 Stirnseite	
9.1 bis 9.4 Teilbündel	
10.1 bis 10.4 Linsensystem	
11.1 bis 11.4 optoelektronische Wandler	45
12.1 bis 12.4 druckdichtes Fenster	
13.1 bis 13.4 optische Filter	
14 Deckel	
15 Mantel	
16 Anschluß für Stickstoff	50
17.1 bis 17.4 Taper	
18 sensorseitige Lichtleitfasern	
19 Flächenelemente	
20.1 und 20.2 Auswertungseinheit für Flammenüberwachung	55
21 Sicherheitsschaltung	
22 Schnellschlußventil	
23 Sauerstoffzuleitung	
24 Verhältnisspyrometer-Schaltung	
25 Prozeßleitsystem	60
26 Regelventil in der Sauerstoffzuleitung	
27 Regelventil in der Erdgaszuleitung	
28 Erdgaszuleitung	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur optischen Überwachung von Hochtemperaturreaktoren, bei denen zur Zufüh-

rung eines gasförmigen Mediums in den Innenraum der Reaktoren ein Kanal mündet und im Innenraum eine Flammenreaktion abläuft, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Bündel (6) von Lichtleitfasern (7) angeordnet ist, das mit einer ebenen Stirnseite (8) dem Innenraum (1) zugewendet ist und an dem der Stirnseite (8) abgewendeten Ende in mindestens 2 Teilbündel (9) so aufgeteilt ist, daß von jedem eine gleiche Zahl von Lichtleitfasern (7) umfassenden Flächenelement (19) der Stirnseite (8) ausgehend jedem Teilbündel (9) eine feste, für das betreffende Teilbündel charakteristische Anzahl von Lichtleitfasern (7) zugeordnet ist, wobei die einzelnen Teilbündel (9) jeweils mit korrespondierenden optoelektronischen Wandlern (11) zur Umwandlung elektromagnetischer Strahlungsenergie eines definierten Wellenlängenbereiches in elektrische Signale verbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von jedem, eine gleiche Zahl von Lichtleitfasern (7) umfassenden Flächenelement (19) der Stirnseite (8) ausgehend jedem Teilbündel (9) eine gleiche Anzahl von Lichtleitfasern (7) zugeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen einem Teilbündel (9) und dem korrespondierenden Wandler (11) mittels eines Linsensystems (10) erfolgt, das so beschaffen ist, daß eine Austrittsfläche des Teilbündels (9) auf einem als Eingangelement des Wandlers (11) vorgesehenen Sensor abgebildet.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen den Teilbündeln (9) und den korrespondierenden Wandlern (11) über jeweils ein druckdichtes Fenster (12) erfolgt, das in einem Deckel (14) angeordnet ist, der den genannten Kanal (4) druckfest nach außen abschließt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das druckdichte Fenster (2) als Sammellinse gestaltet und in das Linsensystem (10) integriert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen einem Teilbündel (9) und dem als Eingangelement des korrespondierenden Wandlers (11) vorgesehenen Sensor über einen Taper (17) und mindestens einer an dessen Austrittsseite angeschlossenen sensorseitigen Lichtleitfaser (19) erfolgt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Taper (17) druckdicht in dem Deckel (14) angeordnet ist, der den genannten Kanal (4) druckfest nach außen abschließt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

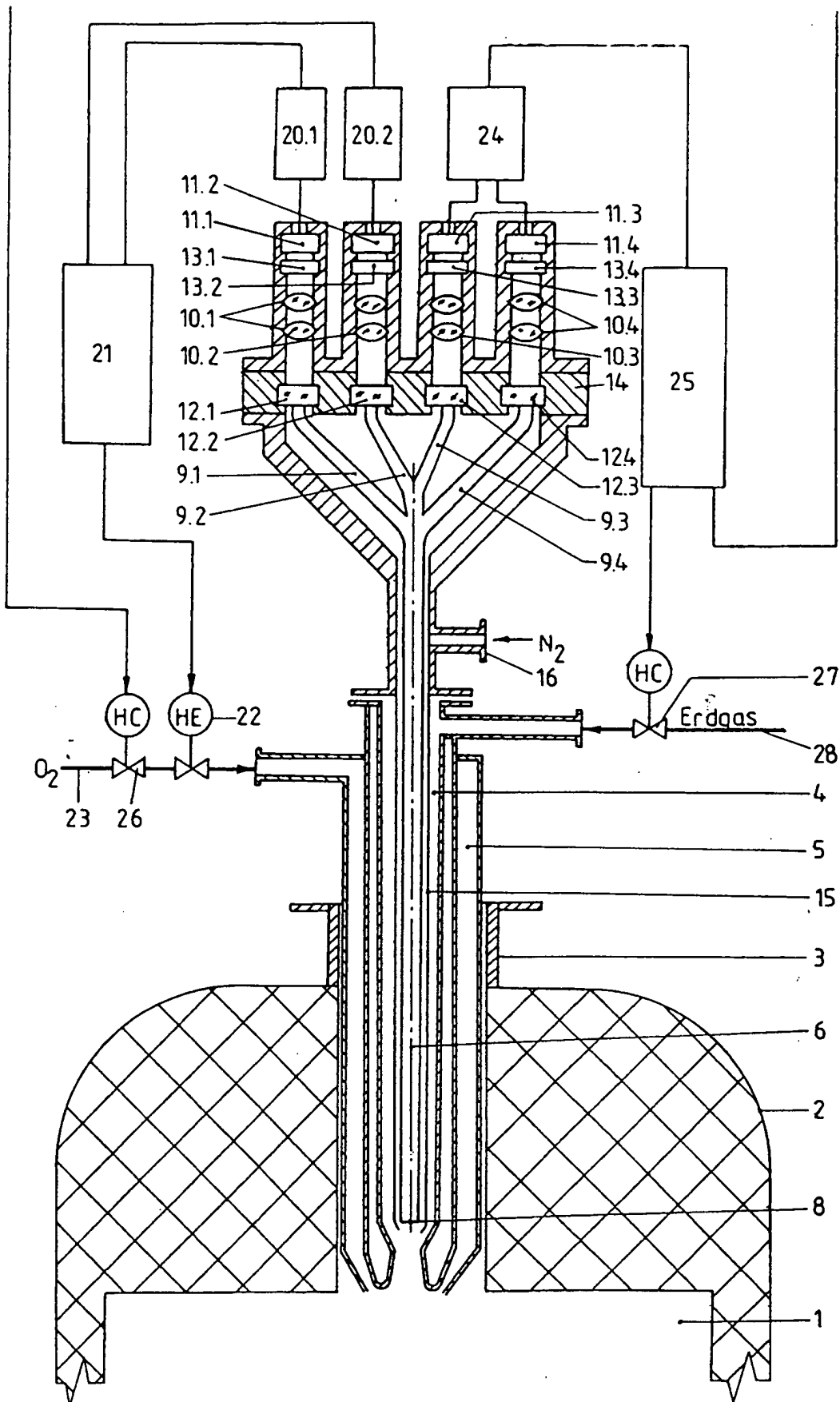


Fig.1

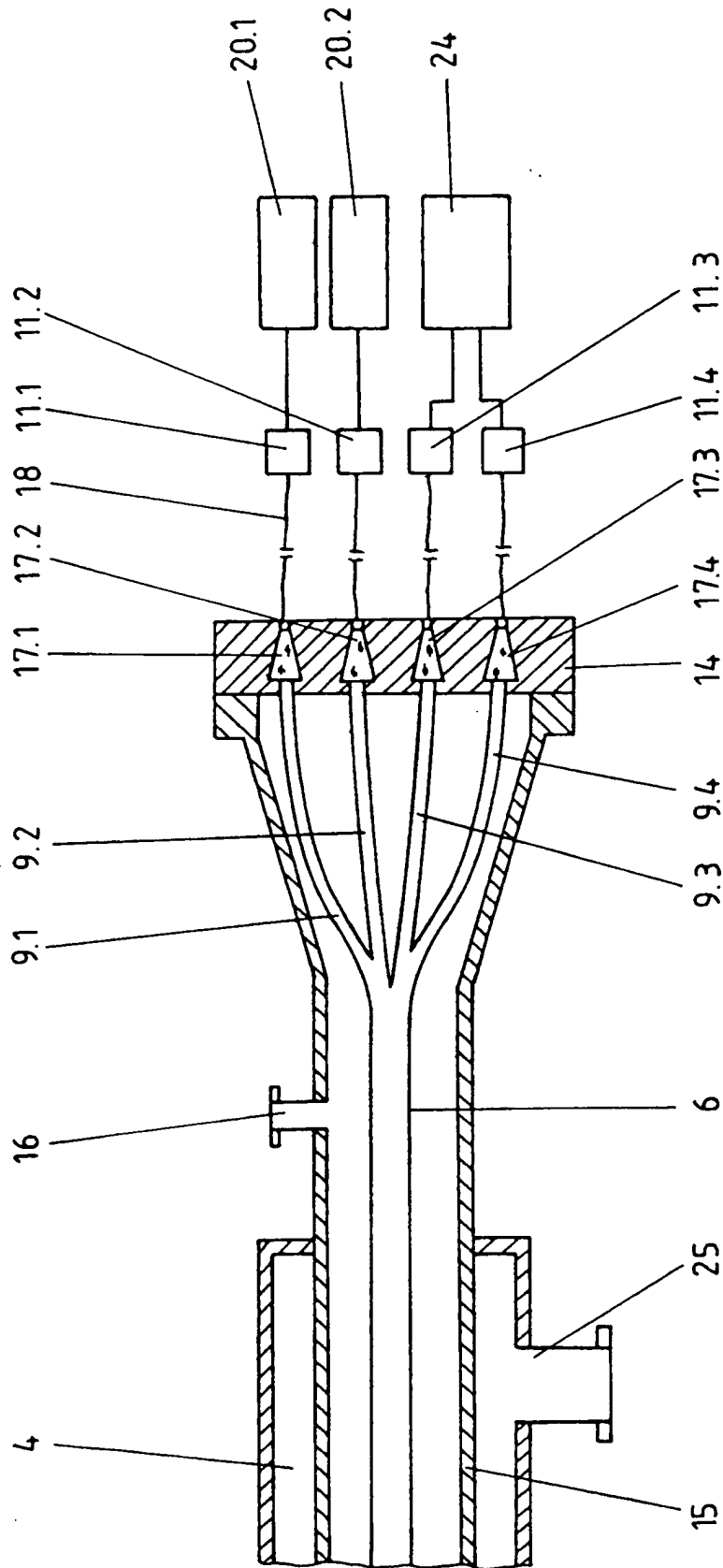
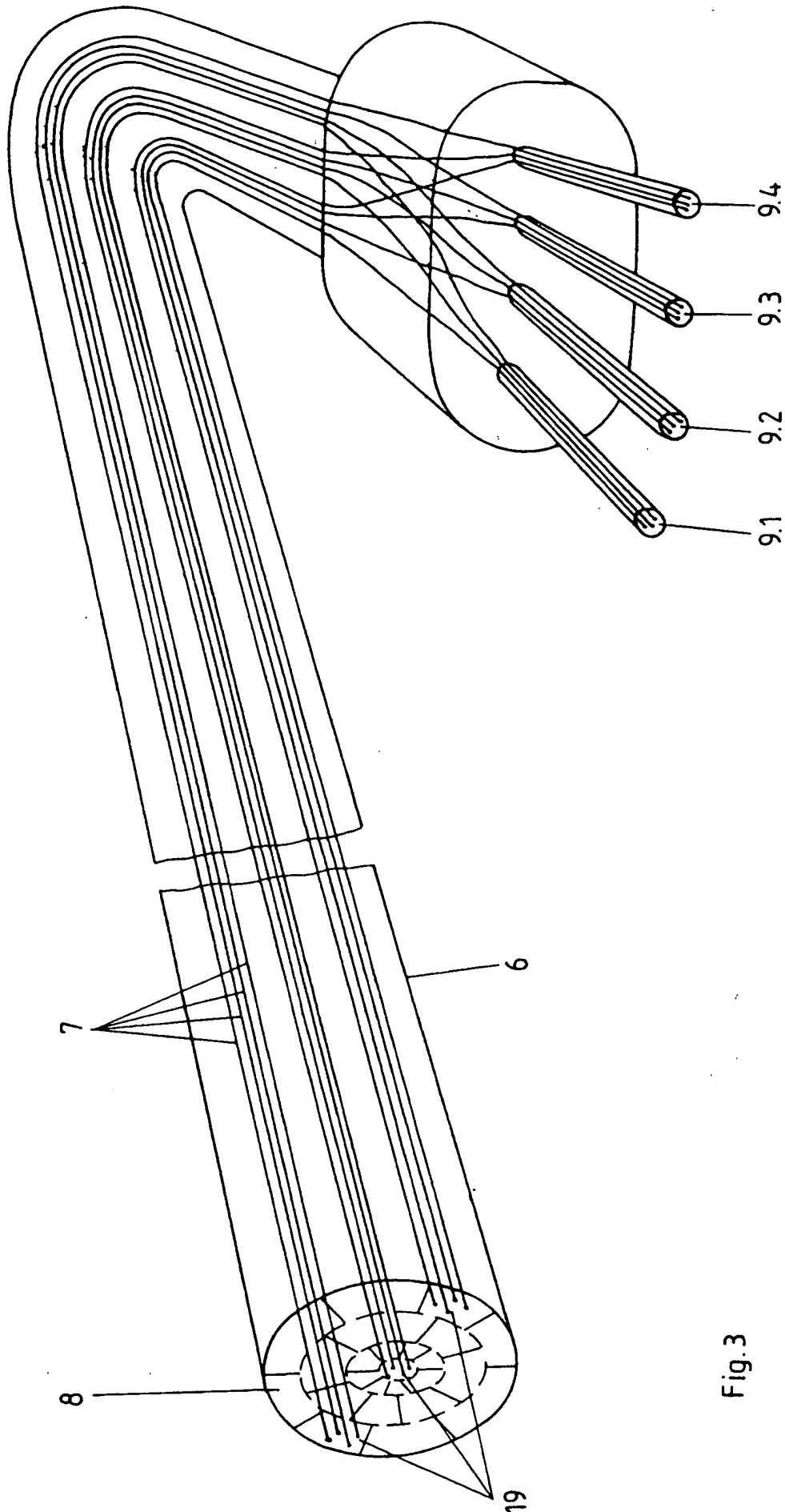


Fig. 2



Optical flame monitor in high-temp. reactor - employs wavelength filtering for evaluation of low- and high-pressure flames and dual-wavelength temp. pyrometry

Patent number: DE4025909 (A1)

Publication date: 1991-07-04

Inventor(s): BIANCHIN ROLAND DIPL ING [DE]; FRANKE WERNER DIPL ING [DE]; GOEHLER PETER DR ING [DE]; RIEDEL CHRISTIAN [DE]; BERNDT GUENTHER DIPL PHYS [DE]; MARTICK SIEGLINDE [DE]

Applicant(s): DEUTSCHES BRENNSTOFFINST [DE]

Classification:


- international: *C10J3/48; C10J3/72; F23N5/08; G01J5/60; G01J5/08; C10J3/00; C10J3/48; F23N5/08; G01J5/60; G01J5/08; (IPC1-7): F23N5/08*


- european: C10J3/48; C10J3/72; F23N5/08; G01J5/60C

Application number: DE19904025909 19900814

Priority number(s): DD19890336300 19891227

Also published as:

 DD336300 (B2)

 DD299920 (A7)

Abstract of **DE 4025909 (A1)**

A fibre-optic bundle (6) with a plane face (8) towards the interior (1) of the reactor (2) is split into branches (9.1 etc.) coupled by cpd. lens systems (10) and optical filters (13) to optoelectronic converters (11). Two are connected to flame-monitoring processors (20) and a safety circuit (21) operating a rapid-closure valve (22) in the O₂ supply line (23). Two other converters (11.3, 11.4) supply different wavelength signals to a ratio pyrometer (24) and controller (25) of fuel supply (28).
USE/ADVANTAGE - In plants performing partial oxidn. of pulverised fuels or hydrocarbons. High availability and unrestricted technical security are guaranteed by appts. insensitive to contamination.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

[Description of DE4025909](#)
[Print](#)
[Copy](#)
[Contact Us](#)
[Close](#)

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Application of the invention

The invention relates to an apparatus to the optical monitoring of high-temperature reactors. It is in particular certain for the monitoring of reactors, in which flame reactions bottom increased pressure run off, as for example reactors to the partial oxidation of powdery fuel or hydrocarbons to purposes of the production H₂- one and CO-rich gases for the chemical industry and the energy industry or bottom higher pressure operated combustion chambers.

Characteristic of the known state of the art

In the gas production technology the partial oxidation of hydrocarbons or powdery solid fuel with technical oxygen is introduced. With methods of this type the fuel in form of a flame reaction becomes a H₂ and a CO rich gas reacted, which finds as synthesis gas, reduction gas or gaseous fuel use. Frequent one becomes the partial oxidation bottom high pressure embodied. For the management and the guarantee of the technical safety of such plants the monitoring of the flame forming in the reaction space is necessary.

In principle the same requirement exists those for combustion chambers, bottom higher pressure operated becomes and for example for gas turbines, loaded, D. h. bottom high flue gas pressure operated steam generators or bottom high pressure operated Vorbrennkammern for metallurgic furnaces used are.

Multiple one is apart from the mere proof of the existence of a flame in the reaction space or at its location the detection of a characteristic temperature desired.

It is known to make this monitoring on optical paths. To it outgoing optical signals are to be through-supplied in the form of electromagnetic radiation in the range of the visible light and in the adjacent regions of the spectrum by the wall limiting the reaction space and be converted by means of optoelectronic transducers into electric signals from the flame, which become used for the monitoring and control of the process.

DD-WP 2 19 059 describes a periscope for the transmission of the optical signals from bottom pressure a standing reaction space. With this periscope, which is by the wall of the reactor guided and with this pressure tight connected, the optical signal outgoing from the flame is thrown with the help of a lens system by a pressure resistant window through on a sensor, which emits a corresponding electric signal in connection with a suitable electronic circuitry. As Beispie for such a procedure and the associated circuit arrangement DD-WP 2 28 032 can be consulted.

As DD-WP show 2 53 073 or also DD-WP 2 19 059, it is possible to use for the transmission of the optical signal of the flame outward in place of a lens system a light guidance cable. It is other known to arrange mechanisms to the monitoring of flames in one the supply of gaseous mediums into the reaction space serving duct after DD-WP 2 41 457 for example in the central gaseous fuel channel of a pilot burner serving for the ignition and maintenance of a pilot flame in the reaction space.

For the optical temperature measurement in a reaction space bottom normal pressure is the so called Verhältnisspyrometrie conventional with operation. The ratio of the radiation intensity becomes i at least two different wavelength ranges as measure for the temperature used dominant in the reaction space. The transmission of such a method on the continuous control one a bottom pressure of z. B. However viewing port demands 3 MPa of standing reaction area with conventional radiation divisors and - channels with relative large cross section expensive construction, as well as large rinsing masses of gas for the reservation of observation channel and pressure tight optical window. Nevertheless such solutions have themselves by pollution of windows and by beginning formation in and/or. before the observation channel as operatingefficient did not prove in the long run.

Become separated installed against it if two or more known observation mechanisms, then arise as a result of the turbulences for the single observation mechanisms, dominant in the reaction space, different transparency conditions for the radiation and thus falsifications of the relationship measurement if the mechanisms are aligned on the same point of the flame.

With the prior art technique relative simple succeed in producing in the normal operation of the high-temperature reactor for the existence of the flame in the reaction space characteristic, for an automatic control device connectable signal whose failure or its moving away from a predetermined for the existence of the flame typical range leads to the emergency shut-down. For the monitoring of a technical reactor it depends however not only to control the normal operation to ensure but the technical safety in operating phases which deviate from the normal operation significant. Such operating phases arise for example with the start-up of partial oxidation plants for pulverized coal. So for example an auxiliary gas flame is to be ignited with approximated atmospheric pressure, the reactor bottom increase of the auxiliary gas supply be heated, the pressure bottom maintenance of the flame up to the intended operating pressure be increased, the coal dust supply to release and thus the coal dust flame to ignite and the auxiliary gas supply with existing dust flame to finally switch off or to a minimum reduce with each start-up

▲ top

procedure. The single phases common the existence of a flame is in the reaction space, but is the radiation characteristics of the flame and their geometry in the single phases extreme different. In addition it comes that at that particularly the dust cloud incoming in the reaction space "colludes" critical point of the Zuschaltung of pulverized coal first the reaction space, thus the radiation of the auxiliary gas flame partial absorbed, before full Durchzündung is achieved and the regular dust flame formed. Analogous problems exist with the partial oxidation of liquid fuel such as z. B. Residual oils or tar.

This discrepancy leads to the fact that the optical flame monitoring is only effective for a certain operating condition, usually for the normal operation, or that several flame failure detection equipment with different geometric arrangement and different impact becomes arranged, which are locked only in each case for a certain operating phase of the safety mechanism of the plant. While the first possibility brings a limitation to the action of the automatic safety engineering, the second possibility with high effort and relative large error probability, in particular in the switching phases loaded, is whereby arising errors lead in each case to the Notabschaltu by the safety mechanism.

Target of the invention

Target of the invention is a technical solution to the monitoring of high-temperature reactors for the execution of flame reactions, which is suitable in particular for reactors, which become bottom higher pressure operated, among them for reactors for the partial oxidation of powdery and liquid fuel, which is with relative small effort connected, in each possible operating phase bottom inclusion of on and driving off enterprise the unrestricted technical safety ensured, insensitive against contamination is and secures high availability.

Statement of the nature of the invention

The invention is the basis the object, an apparatus to the monitoring of high-temperature reactors, in whose interior space flame reactions run off, to create, which proceeds from the detection that the flame of emitted radiation with optical means. The apparatus should be for reactors suitable, whose interior space bottom higher pressure stands. It is to receive and to the transformation and analysis unit characteristic for the concerned operating phase supply in each case optical signals from different operating phases of the reactor, like start-up, normal operation or load change, without change-overs made to become to have. It is other and for any operating condition the optical signals received from the interior space into at least two signals of same information content for the other evaluation, as for example for a temperature measurement after the principle of the Verhältnisspyrometrie, divides and to the corresponding transducer to transmit. The invention goes thereby out from the use from optical fibers as monitoring element for the optical signals.

The object becomes according to invention by an apparatus dissolved, which is characterised by the fact that is arranged within a duct flowing into the interior space of the reactor for the supply of a gaseous medium a bundle of optical fibers, which is with a planar face the interior space of the reactor turned and divided at that the face turned away end into at least two sub beams. The face mentioned is arranged thereby like that into the duct that it is met by the electromagnetic radiation, which becomes emitted of a flame dominant in the interior space of the reactor.

Made the according to invention division of the optical fiber bundle into the sub beams in such way that of everyone an equal number of optical fibers comprising, small two dimensional element of the face outgoing each sub beam a solid, for which concerned sub beams characteristic number of optical fibers associated is. It means that the formed single optical fibers on the mentioned, the interior space of the reactor course-turned any sub beam planar face complete gleichmäs over the surface this face distributed are. Thus laminar differences in the radiation idea become transfered on the face proportional over all sub beams.

After the invention the other single sub beams in each case with corresponding transducers to the conversion electromagnetic radiant energy of a defined wavelength range into electric signals connected are. For many applications it is convenient, if the sub beams consist in each case of the equal number of optical fibers. In this case the distribution of the optical fibers of a sub beam can take place by means of the full surface of the radiation-female face (entire) of the bundle from optical fibers particularly uniform.

A preferred aspect of the invention corresponding the made connection between a sub beam and a that associated transducers by means of a lens system, which illustrates the radiation outgoing from an exit face of the concerned sub beam on optoelectronic sensor focussed planned as input member of the transducer, thus the exit face of the sub beam on the active area of the sensor. Optical filters or filter combinations can be switched on, in order to limit the Wellenlängenbere of the radiation falling on the sensor in the Strahlenweg. Since the reactors usually bottom high pressure which can be supervised become operated, it corresponds to the invention, if the optical connection between the sub beams and the associated transducers over ever a pressure tight window in a lid, which locks the above duct pressure resistant outward, made. Usually this window is mentioned integrated as convergent lens designed and optical into the lens system. , Usual planned as input members of the corresponding transducers, in the optical fiber optics, transparent truncated cone tapering with an other embodiment of the invention the made connection between the sub beams and the Sensore over a Taper, itself toward the radiation path, that by total reflectance at the outer surface a reduction of the beam diameter effected, and at least in each case a sensor-lateral optical fiber connected at the exit side of the Tapers.

Usually the Taper takes over also the function of the pressure tight window and is in addition pressure tight in the lid angeordn that the duct, is housed in whom the optical fiber bundle, pressure resistant locks.

That the duct with the optical fiber bundle supplied gaseous medium can be to the generation of the flame reaction of necessary reaction partners, thus a gaseous fuel or a gaseous oxidant. In this case the duct with the optical fiber bundle is part of a burner rising up into the interior space of the reactor.

The duct can however independent of the medium required to the maintenance of the flame reaction an inert purge gas such as nitrogen supplied become. Paths of the small dimensions of the bundle of optical fibers the duct with relative small diameter can become embodied here, so that also the rinsing gas need remains small for the

reservation of its muzzle cross section for the apparatus according to invention to leave in principle all commercial optical fibers to use. A particularly large application-wide of the apparatus becomes however achieved, if optical fibers, lenses, optical windows and/or. Taper from quartz glass use find, because then a wavelength range of the flame radiation between 200 and 2500 Nm, thus used from the ultraviolet to the close infrared region, can become transferred and for the monitoring.

With the apparatus according to invention several optical signals from the interior space of the high-temperature reactor with identical information content can be won depending upon the number of the sub beams. Thus the signals become vo two sub beams for a relationship pyrometer circuit the detection of the flame temperature, the third sub beam for the flame monitoring used in a typical application with division of the optical fiber bundle into three sub beams. In actual known way made thereby the flame monitoring for the elimination of the radiation influence by detection of an intensity fluctuation of the emitted radiation for the skilled person, typical outgoing from glowing inner walls, for the existence of the flame, becomes clearer from this application as well as the subsequent embodiments the Vielfalt of the application type of the apparatus according to invention.

Embodiments

The invention is bottom consulting of schematic illustrations more near explained by two embodiments.

Fig. 1 points the section by an apparatus according to invention, optical connected with which four sub beams of optical fibers are over a lens system and a pressure tight window with the corresponding opto-electronic transducers in each case, at the example of the monitoring of a high-temperature reactor to the partial oxidation of gaseous hydrocarbons with technical oxygen.

Fig. the detail cut by an apparatus, with that the optical connection between the sub beams and the corresponding transducers shows 2 over one Taper and to it connected optical fibers each made.

Fig. a schematic illustration of the bundle of optical fibers and its division gives 3 to the sub beams.

The process of the partial oxidation runs off as flame reaction in the interior space 1, thus the reaction space of a pressure reactor 2. In addition become over a burner 3 a gaseous hydrocarbon, here a natural gas, and a technical oxygen as oxidant into the reaction space passed.

The burner consists this central channel 4 coating duct 5 of a central channel 4 for the supply of the natural gas and for the supply of technical oxygen. To the monitoring of the flame reactions running off in the interior space 1 a bundle is 6 single optical fibers 7 from quartz glass arranged in the central channel 4 of the burner 3, thus in the natural gas supply stream, whose vertical face 8 the interior space 1 of the pressure reactor 2 polished to the fiber direction is course-turned. On its other side the bundle is 6 into four sub beams 9,1 to 9,4 from optical fibers divided, whereby each of the sub beams transfers its radiation portion from the interior space 1 over one lens system each 10,1 to 10,4 to the optoelectronic transducer corresponding as input member 11,1 to 11,4 serving sensors. Into the beam path in each case a pressure tight window 12,1 to 12,4 and an optical filter specific for the concerned beam path are 13,1 to 13,4 enclosed. In order to protect the bundle 6 of optical fibers 7, in particular its face 8, against eventual contaminations of the natural gas stream in the duct 4, is this bundle 6 in short distance of a jacket 15 surrounded. The annular gap between bundle 6 and jacket 15 becomes purged over the terminal 16 with a small current of dried and pollution-free nitrogen. The pressure tight windows 12 are in a lid 14 arranged, that the annular gap mentioned and concomitantly the central channel 4 of the burner 3, in which the annular gap flows, pressure resistant outward lock.

With in Fig. 2 represented example is the sub beams 9,1 to 9,4 optical connected with a Taper 17,1 to 17,4 from quartz glass. This component known in the fiber optic is itself toward the radiation path tapering, transparent truncated cone with inward total-reflective outer surface. At the light-withdrawal-flat the Taper 17 are sensor-lateral optical fibers 18 coupled, which create the connection to the sensors of the corresponding optoelectronic transducers 11. The Taper 17 is pressure tight into the lid 14 used and transfers so the function of the pressure tight windows 12 to Fig. 1 represented embodiment.

The division of the optical fibers 7 of the bundle 6 on the four sub beams 9,1 to 9,4 made, like Fig. it clarifies 3, in the way that the face becomes 8 each 7 divided into two dimensional elements 19 with four optical fibers, and that from each single two dimensional element 19 one optical fiber each 7 the sub beams 9,1 to 9,4 associated becomes. This division is for the two in the Fig. 1 and Fig. 2 illustrated embodiments identical.

The electrical outputs of the transducers 11,1 and 11,2 are with one analysis unit each 20,1 and 20,2 for the flame monitoring connected. These analysis units seize the Intensitätspulsationen of the radiation and the corresponding electric magnitudes delivered resultant by flame-typical flickering by the optoelectronic transducers and form a signal typical for the existence of a flame in the interior space 2, which becomes a safety circuit 21 abandoned. Cases both 20,2 signals a bottom predetermined limit delivered by the analysis units 20,1 and, by the safety circuit 21 a rapid-action valve 22 in the oxygen dispatching 23 to the burner 2 is locked off, the reactor except operation taken and in a safe state transferred.

By corresponding accordance of filter 13,1 and sensor of the corresponding transducer 11,1 becomes in particular a wavelength band of the flame radiation detected, in electric magnitudes converted suitable for the starting enterprise of the reactor with low pressure level for the flame monitoring and over the analysis unit 20,1 of the safety circuit 21 abandoned. Filters 13,2, transducers 11,2 and analysis unit 20,2 are certain against it for the flame monitoring in the normal operation with high pressure and high power. The ranges of applications are sufficient overlapped, so that the existence of a flame in the interior space 1 of the pressure reactor can become 2 monitored in all possible operating conditions without change-over processes. The represented division of the optical fibers 7 of the bundle 6 on the sub beams 9 guaranteed that both parallel flame monitoring lines in the information content become identical optical signals supplied. That reduced wrongly and cut off processes in the overlapping area by accidental changes of flame geometry in the interior space and contributes to the increase of the availability of the plant.

The electrical outputs of the transducers 11,3 and 11,4 are 24 connected with the input channels of a relationship

pyrometer circuit. By corresponding choice of filters and sensors corresponding electric signals become gained and by the relationship pyrometer circuit 24 in the temperature in the interior space 1 appropriate signal transformed of the transducer 11,3 of a radiation intensity in the wavelength range of 622 Nm, of the transducer 11,4 in the wavelength range of 678 Nm. The signal becomes a process control system 25 abandoned, which adjusts 26 and 27 in the oxygen inlet 23 and 2 operating conditions optimum in the natural gas inlet 28 to the burner by action to the control valves. By the type of the division of the optical fibers 7 on the sub beams 9 achieved the identity of the 9,4 optical signals transfered over the sub beams 9,3 and is premiss for the efficiency of the temperature measurement and thus for the current observance optimum operating conditions of the partial oxidation. List of the used reference numerals 1 interior space

- 2 reactor
- 3 burner
- 4 central channel
- 5 coating duct
- 6 optical fiber bundles
- 7 optical fibers
- 8 face
- 9.1 to 9,4 sub beams
- 10.1 to 10,4 lens system
- 11.1 to 11,4 optoelectronic transducers
- 12.1 to 12,4 pressure tight window
- 13.1 to 13,4 optical filters
- 14 lids
- 15 jacket
- 16 terminal for nitrogen
- 17.1 to 17,4 Taper
- 18 sensor-lateral optical fibers
- 19 two dimensional elements
- 20.1 and 20,2 analysis unit for flame monitoring
- 21 safety circuit
- 22 rapid-action valve
- 23 oxygen inlet
- 24 relationship pyrometer circuit
- 25 process control system
- 26 control valve in the oxygen inlet
- 27 control valve in the Erdgaszuleitung
- 28 natural gas inlet



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

[Claims of DE4025909](#)[Print](#)[Copy](#)[Contact Us](#)[Close](#)

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

1. Apparatus to the optical monitoring of high-temperature reactors, with which for the supply of a gaseous medium into the interior space of the reactors a duct flows and runs off in the interior space a flame reaction, characterised in that a bundle (6) of optical fibers (7) arranged is, which is turned to the interior space (1) with a planar face (8) and is at that the face (8) turned away end into at least 2 sub beams (9) so divided that of everyone an equal number of optical fibers (7) comprising two dimensional element (19) of the face (8) outgoing each sub beam (9) a solid number of optical fibers, characteristic for the concerned sub beam (7) associated is, whereby in each case the single sub beams (9) are connected with corresponding optoelectronic transducers (11) to the conversion electromagnetic radiant energy of a defined wavelength range into electric signals.
2. Apparatus according to claim 1, characterised in that of everyone, an equal number of optical fibers (7) comprising two dimensional element (19) of the face (8) outgoing each sub beam (9) an equal number of optical fibers (7) associated is.
3. Apparatus according to claim 1 or 2, characterised in that the connection between a sub beam (9) and the corresponding transducer (11) by means of a lens system (10) made, which is so constituted that an exit face of the sub beam (9) on as input member of the transducer (11) intended sensor imaged.
4. Vorrichtung after at least one of the claims 1 to 3, characterised in that the connection between the sub beams (9) and the corresponding transducers (11) over in each case a pressure tight window (12) made, which is in a lid (14) arranged, which locks the duct mentioned (4) pressure resistant outward.
5. Apparatus according to claim 3 and 4, characterised in that the pressure tight window (2) as convergent lens designed and into the lens system (10) integrated is.
6. Apparatus according to claim 1 or 2, characterised in that the connection between a sub beam (9) and as input member of the corresponding transducer (11) intended sensor over a Taper (17) and at least a sensor-lateral optical fiber (19), connected at its exit side, made.
7. Apparatus according to claim 6, characterised in that of the Taper (17) in the lid (14) arranged is pressure tight, which locks the duct mentioned (4) pressure resistant outward.

▲ top